



立德树人结题报告

我国第三方医学检验机构 发展变化、行业现状及人才需求分析

指导老师:	冯 文		卫生政策与管理系
小组成员:	崔浩亮		18 级 预 防 1 班
	杨泽平		18 级 预 防 2 班
	李 凯		20 级 预 防 1 班
	罗文凯		20 级 预 防 1 班

二零二三年三月

目录

我国第三方医学检验机构发展变化、行业现状及人才需求分析	5
摘要	5
1 研究背景及目的	6
1.1 研究背景	6
1.2 研究目的	8
2 我国第三方医学检验机构发展及现状文献综述	9
2.1 发展历程	9
2.2 外部条件	9
2.3 内部运营	10
2.4 新冠肺炎背景	11
2.5 总结	11
3 研究方法及数据来源	12
3.1 数据来源	12
3.2 研究方法	13
3.3 专题访谈	14
4 访谈：医学实验室与第三方实验室的合作模式探讨	15
4.1 合作模式及优缺点	15
4.2 疫情带来机遇与挑战	16
4.3 总结	17
5 研究结果及讨论	18
5.1 发展变化	18

5.1.1 机构总体数量变化	18
5.1.2 机构类型占比变化	20
5.1.3 机构人员总体数量变化	23
5.1.4 机构人员类型占比变化	25
5.1.5 机构万元以上设备数量变化	27
5.1.6 机构万元以上设备总价值变化	28
5.1.7 总结	30
5.2 行业现状	33
5.2.1 空间分布	33
5.2.2 行业巨头及发展	34
5.2.3 总结	38
5.3 机构人才需求	39
5.3.1 工作岗位分类	39
5.3.2 工作岗位需求	40
5.3.3 城市差异	42
5.3.4 学历要求	43
5.3.5 工作经验要求	44
5.3.6 基于 ICL 行业五巨头的人员需求分析	47
5.3.7 新冠疫情对人才需求影响的“滞后”效应	49
5.3.8 总结	51
6 总结与结论	52
7 优势与局限性	53

参考文献	55
附录	57

我国第三方医学检验机构发展变化、行业现状及人才需求分析

摘要

近年来,我国医疗行业迅速发展,但随之而来的是对医疗质量和安全的更高要求。第三方医学检验机构作为医疗服务的重要补充,不仅为临床诊断提供了更加精准的结果,也为患者提供了更加便捷、高效的服务。然而,当前我国第三方医学检验机构的发展面临诸多挑战。

在对现有研究进行综述的基础上,本研究尝试进一步探讨我国第三方医学检验的发展变化、行业现状和人才需求。本研究用到的方法包括:对数线性回归模型和多项式回归模型;绘制散点图、小提琴图等图表;使用 Spearman 相关性分析、Wilcoxon 秩和检验分析方法、Kruskal-Wallis 检验和线性回归分析等分析方法。本研究使用的统计软件是:R-version 4.2.2,使用其 jiebaR 包和 ggwordcloud 包绘制相应的词云图。

研究结果显示我国第三方医学检验行业需求不断增加、市场潜力巨大。但是其空间分布不均匀。龙头企业金域医学、迪安诊断、艾迪康和达安基因约占据市场份额的 70%。第三方医学检测行业的工作岗位可以分为五类,其中检测检验类岗位需求最大,深圳月薪资水平中位数最高。本研究的一大亮点是发现新冠疫情对人才需求的影响具有“滞后”效应,体现为:当月感染人数对下一个月薪资水平产生影响,这一效应在成都的检验科医师中体现最为明显。此外通过与北大人民医院检验科医师的专题访谈,探讨了医学实验室和第三方实验室的合作模式及其优缺点,并分析了疫情期间的机遇和挑战。

综上，新冠疫情爆发后，随之而来的大量核酸检测工作使医学检测走进大众视野。随着“社会办医”的政策推动、检测技术更迭和国内市场需求的增加以及近年广大消费者健康意识的增强以及新型医学检测技术的创新发展，第三方医学检测行业发展迅猛，前景广阔。本研究认为第三方医学检测行业在未来将持续保持增长态势，成为一个具有巨大潜力的重要领域。

1 研究背景及目的

1.1 研究背景

第三方医学检验机构，又称为医学独立实验室（independent clinical laboratory, ICL），是指经卫生行政部门批准、具有独立法人资格的专业从事医学检测和服务的新型检验机构，主要与医院建立业务合作，集中检测医院和社会标本，服务于医疗。其最大特点是资源共享、集约化经营。国外的 ICL 出现在 20 世纪 60 年代，目前发展比较成熟，一些大型的 ICL 跨地区、跨国发展，包括检验、病理实验室和医学影像中心。我国 ICL 发展于 20 世纪 80 年代，呈现快速成长，遍布全国的发展态势^[1]。第三方医学检验机构服务模式有三种：（1）面向三甲医院互助协同服务模式；（2）面向社区主动快速服务模式；（3）面向县市乡服务一体化检验模式；这三种模式服务对象不同^[2]。

20 世纪 80 年代，扬州是我国最早提供第三方检验服务的地区。1994 年，广州的金域医学检验中心成立，该中心是国内首个获得执业许可证，有资质的提供医学检验服务的第三方检测机构，它的成立也正式拉开了我国第三方医学检验行业的发展序幕^[2]。2013 年 10 月，国务院继续出台《关于促进健康服务业发展的若干意见》。明确提出大力发展第三方服务，肯定了第三方医学检验商业模式的可行性^[3]。2015 年，《关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》提出要探索设置独立的区域医学检验机构、病理诊断机构、医学影像检查机构、消毒供应机构和血液净化机构，实现区域资源共享。加强医疗质量控制，推进同级医疗机构间以及医疗机构与独立检查检验机构间检查检验结果互认。随着分级诊疗的不断推进，基层医疗机构有望成为第三方医学检验行业的广阔市场。有数据显示，2018 年，全国有 1271 家第三方医学机构。有报道显示，2012-2019 年，国内独立医学实验室数量不断上升，2019 年超过 1500 家。

新冠肺炎爆发后：截至 2020 年 3 月，国内在业独立医学实验室共有 1570 家。2020 年，《关于印发医学检验实验室管理暂行办法的通知》、《进一步推进新冠病毒核酸检测能力建设工作方案》等政策，规范第三方医学实验室检测流程，组织实验室参与核酸检测，提高检测能力，促进第三方医学诊断行业进一步发展壮大。经过两年多的积极建设，我国的核酸检测能力取得了长足进步。截至 2022 年 5 月 13 日，全国有 1.3 万家医疗卫生机构可以开展核酸检测，我们拥有 15.3 万名专业技术人员从事核酸检测的技术工作。现在每天核酸检测的能力已经达到单管每日 5700 万管，总的来看核酸检测能力得到显著提升。其中，第三方医学实验室承担了部分检测任务，是提供新冠病毒核酸检测服务的重要组成部分。北京市 2022 年 4 月审核合格的第三方核酸检测机构达 66 家。如此大规模核酸检测，除了依靠先进设备外，还需要大量技术人员参与其中。有新闻报道显示，PCR 技术岗位的人员缺口较大。通过相应的招聘信息可以了解到特殊时期的人力资源配置需求，可以为政府做人力资源调配提供参考。

目前少有研究我国各个地区第三方医学检验机构数量的变化，对数量变化的研究有助于我们了解第三方医学检验机构的发展情况、评价政策干预的效果和发现可能存在的问题。

1.2 研究目的

对现有研究进行综述,对第三方医学检验机构发展现状做进一步探究:①发展变化:结合现有数据,描述我国各地区第三方医学检验机构数量及其在过去 21 年间的变化。②行业现状:基于网络爬虫技术和自然语言处理技术,获得第三方医学检验机构的招聘信息以及所给待遇,从侧面了解特殊时期人员配置、待遇及需求,以了解 ICL 行业的现状。③人才需求:通过所选定第三方医学检验机构进行访谈,了解其实验室规模、质量控制及服务提供等情况,与线上分析信息结合,进一步分析特殊时期人才需求背后的具体原因。

2 我国第三方医学检验机构发展及现状文献综述

2.1 发展历程

自 20 世纪 80 年代,扬州率先提供第三方医学检测服务;1994 年,广州的金域医检中心成立。有数据显示,2018 年,全国有 1271 家第三方医学检验机构(以下简称第三方医检机构);2019 年第三方医检机构超过 1500 家;截至 2020 年 3 月,第三方医检机构共有 1570 家。国务院 2013 年出台的《关于促进健康服务业发展的若干意见》明确提出大力发展第三方服务,建议探索设置独立的区域医检机构、病理诊断机构、医学影像检查机构、消毒供应机构和血液净化机构,实现区域资源共享。

2.2 外部条件

政策变化：国务院 2017 年颁发《关于推进医疗联合体建议 and 发展的指导意见》，建议将区域检验中心作为医联体的重要组成部分，并明确要求在加强医疗质量控制的基础上，各医联体内医疗机构间互认检查检验结果。

社会公信力：第三方医检机构有专业、权威、独立、公正和客观等优势。建立第三方医检机构可以使中小型医疗机构避免不必要人力和资金投入，更专注于特色的医疗诊治研究^[3]。但是，国家对第三方医检机构的管理和监督体系不够完善；我国第三方医检机构品牌意识不强，没有承担相应的社会责任。

2.3 内部运营

疫情爆发后，第三方医检机构迅速发展出核酸检测的业务，为我国核酸检测的需求给予了强有力的支持。目前第三方医检机构服务模式有三种：（1）面向三甲医院互助协同服务模式；（2）面向社区主动快速服务模式；（3）面向县市乡服务一体化检验模式；这三种模式服务对象不同^[2]。

技术水平：第三方医检机构的医学检测效率高、规模大、检测样本量大，能够更多地配置新研发出的设备，加快医学检测结果的检出；能够提供的项目多，涉及到的医学检测技术广泛，可以检验的项目甚至远远大于三甲医院^[4]；医学互联网技术跟进，实时跟踪标本传输，数据录入，结果查询及保存^[2]。

人才情况：第三方医检机构需要的技术人才一般分为三类：研发技术人才、检测技术人才和技术管理人才^[5]。目前，第三方医检机构的技术人员主要有四个来源：基层医院工作过的检验技术人员、参与过国内三级医院实验室或国外独立实验室管理工作的专业人才、医学院校检验专业毕业的本科和大专毕业生、医学院校毕业的临床检验学或生物学专业的硕士或博士毕业生。

但是，自新冠疫情爆发，第三方医检机构的发展更加迅速，而原有的人才培养体系和人才输出量已经跟不上其发展的脚步^[6]。

2.4 新冠肺炎背景

挑战：2019 年底，新冠肺炎疫情在我国湖北省武汉市爆发并且感染新冠肺炎的病例飞速增加，这是全世界历史上遇到过的爆发速度最快、波及范围最广、防疫难度最大的一次突发公共卫生事件。在这约 3 年的疫情防控工作中，核酸检测是其中非常重要的环节。核酸检测效率的提高，能更好地避免大规模的病例新增，能够更加方便其他疫情防控工作的展开。

责任：面对如此激增的核酸检测需求量，第三方医检机构很好地发挥了自己的作用，成为了战役防疫检测的主角。业内数据显示，截至 2021 年 1 月，第三方医检机构承担了 60% 以上的核酸检测任务。

2.5 总结

在国家政策与社会公信力的支持下，有着良好的运营模式与较高人才需求的第三方医检机构，在新冠期间迎来了高速发展。但随着疫情的消散，第三方医检仅靠核酸检测业务却无法实现长足发展。在未来，第三方医检机构需要在常规业务上寻求突破，找到长期发展的道路。故本研究以此为切入点，尝试研究 ICL 行业的发展变化、行业现状和人才需求，尝试为其发展提供参考和建议。

3 研究方法及数据来源

3.1 数据来源

本文的数据来源包括《中国卫生统计年鉴》、国家统计局数据、余光创教授开发的“nCov2019”R 包以及中华人民共和国国家卫生健康委员会公布的疫情数据。本研究所使用的 GDP、各省人口、卫生总费用及各项支出数据时间范围为 2010 年至 2021 年。新冠感染数据的时间范围为 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 12 月 5 日，数据获取自卫健委。核酸检测机构数据来源于中华人民共和国人民政府提供的核酸检测机构查询部分，获取时间为 2022 年 10 月。核酸采样员和检验科医师每月薪资中位数数据获取自 BOSS 直聘官网百科部分，提取时间范围为 2022 年 3 月至 2023 年 2 月，地区范围涵盖北京、上海、深圳、重庆、杭州、广州、深圳、郑州、成都、苏州、武汉、厦门、西安和长沙等 14 个城市。此外，我们从 Wind 软件上获取了金域医学、艾迪康、迪安诊断、达安基因、凯普生物五家公司的年报数据。本研究使用“PCR 核酸检测员”、“医学检验”等关键词在 BOSS 直聘官网职员部分进行搜索，重点提取了上述五家公司的招聘数据，提取时间为 2023 年 1 月。以上数据和信息旨在为探究中国医学检验机构的现状及核酸采样员和检验科医师的就业状况提供参考，为医学检验领域的研究和实践提供有力的支持。

3.2 研究方法

本研究采用对数线性回归模型和多项式回归模型，对 2010-2020 年医学检验机构数量、人员数、万元以上设备总价值及数量的时间趋势进行探究，并绘制相应的散点图，旨在研究医学检验行业在过去十年的发展情况和未来趋势。同时，采用 Spearman 相关性分析方法，

检验新冠月累计病例数与核酸采样员、检验科医师月薪资中位数的关系及“滞后”效应，以探究新冠疫情对医学检验行业的影响。本研究还基于 jiebaR 包和 ggwordcloud 包，对获取的招聘信息进行文本分析，并绘制相应的词云图。根据词云图将职业分类，分析每个类型职业的工作要求以及提供的薪资待遇。采用 Wilcoxon 秩和检验分析两两城市之间的月薪资水平中位数的差异；对不同工作类型对应的月薪资水平采用 Kruskal-Wallis 检验，多重比较分析采用 Dunn 检验，并经过 Bonferroni 校正；对不同工作要求、不同学历进行有序编码，并采用线性回归分析月薪资水平随着工作（学历）要求提高的变化。最后，本研究对金域医学、艾迪康、迪安诊断、达安基因、凯普生物五家公司的发展情况与人员招聘信息进行了散点图与小提琴图的绘制。

3.3 专题访谈

本研究为深度探讨医学实验室与第三方实验室的合作模式，邀请了北京大学人民医院检验科相关负责人对检验科以及第三方检验机构的发展情况以及业务需求进行了访谈并对访谈内容总结与分析，给出可行性建议。

4 访谈：医学实验室与第三方实验室的合作模式探讨

受访者 北大人民医院检验科医师（访谈提纲见附录部分）

医学实验室是医院重要的科研部门之一，主要负责诊断和治疗方案的制定。随着医疗科技的不断发展，检验科技术和设备的更新换代已成为检验科的一项重要任务。然而，医院内部的检验设备和技术水平往往不能满足所有的检测需求，需要借助第三方实验室的力量进行合作。本次访谈将探讨医学实验室和第三方实验室的合作模式及其优缺点，并提出可行性方案。

4.1 合作模式及优缺点

在实际情况下，医院检验科可能因为人力、设备、技术等方面的限制，无法开展某些特殊的检测项目，因此需要将检测样本送到第三方医学实验室进行检测。同时，第三方实验室具有更高的技术水平和更先进的设备，能够开展一些医院检验科难以开展的前沿项目，这样可以提高疾病的早期诊断率，更好地服务于患者的健康。

目前，医学实验室与第三方实验室的合作模式主要有以下三种：

(1) 医院开展部分项目，其他项目由第三方实验室负责；(2) 医院开展所有项目，但第三方实验室提供技术支持和设备租赁等服务。(3) 医院和第三方实验室共同合作，共同开展项目，共享设备和技术资源。

对于目前医学实验室和第三方实验室合作模式的优点：（1）资源共享：医学实验室和第三方实验室可以共享设备和技术资源，避免设备闲置和技术浪费。（2）成本节约：合作可以分摊设备购置和维护的费用，减少重复投入，提高效率。（3）技术升级：医学实验室可以通过与第三方实验室合作，学习到更先进的技术，提高技术水平。

对于目前医学实验室和第三方实验室合作模式的缺点：（1）技术难度：部分项目技术难度大，需要高水平技术人员进行操作，医院内部难以招聘到合适人员。（2）信息安全：涉及到患者的个人信息和隐私，需要对数据保密和管理。（3）责任划分：对于出现质量问题的项目，需要进行责任划分，合作关系容易出现矛盾和纠纷。

4.2 疫情带来机遇与挑战

然而，随着疫情的爆发，新冠核酸检测成为了检测需求量最大的项目之一。据了解，在疫情期间，检测科室需要将检测能力从 1 万管增加到 3 万管，而第三方医学实验室的检测能力也面临同样的压力。同时，新冠核酸检测需要手工提取每一管液体，从做到出结果需要 3-4 个小时，工作量相当巨大，也对实验人员的专业能力和工作效率提出了更高的要求。

在疫情期间，检验科人员的人力需求也非常大。为了满足市场需求，一些高校开设了相关专业，为检验科人才的培养提供了更多的途径。此外，全国卫生检验资格考试成为了检验科人员必须要通过的考试，其中，新冠核酸检测必须拥有 PCR 证书才能从事相关工作。这些证书不仅是检验科人员的职业资格证书，也是检验科室开展工作的必要条件。

4.3 总结

综上所述，第三方医学实验室在提高医疗服务水平、提高患者诊疗体验、推动医学研究等方面具有不可替代的作用。但是，在选择第三方医学实验室时，医院需要慎重考虑各方面的因素，包括实验室的技术水平、设备条件、工作效率、安全管理、资质认证等等。只有选择具有良好信誉、高水平服务的第三方医学实验室，才能更好地为患者提供可靠的检测服务，推动医疗事业的发展。

5 研究结果及讨论

根据对研究数据的分析,本研究从第三方医学检验机构(后续分析中简称机构)的发展状况、机构人员概况以及机构人才需求三个方面进行深入探讨,并对相关问题进行了进一步研究和分析。具体而言,本研究通过分析第三方医学检验机构的市场现状、技术创新、行业政策、服务质量等多个方面的数据,提出了多种策略性建议,以帮助这些机构更好地应对日益激烈的市场竞争。同时,本研究还对第三方医学检验机构的人员结构、能力水平、培训需求等问题进行了分析和总结,以便这些机构更好地优化人才配置和管理。最后,本研究还探讨了第三方医学检验机构的人才需求状况,并提出了一系列有针对性的措施和建议,以满足这些机构日益增长的人才需求。

5.1 发展变化

这一部分从机构(数量、类型)、机构人员(数量、占比)和万元以上设备(数量、价值)三个方面六个维度,展示我国第三方医学检验机构的发展变化情况。

5.1.1 机构总体数量变化

根据 2010-2020 年全国《卫生统计年鉴》数据,汇总描述我国各地区第三方医学检验机构数量及其在过去 11 年间的变化,结果如下(见图 1):

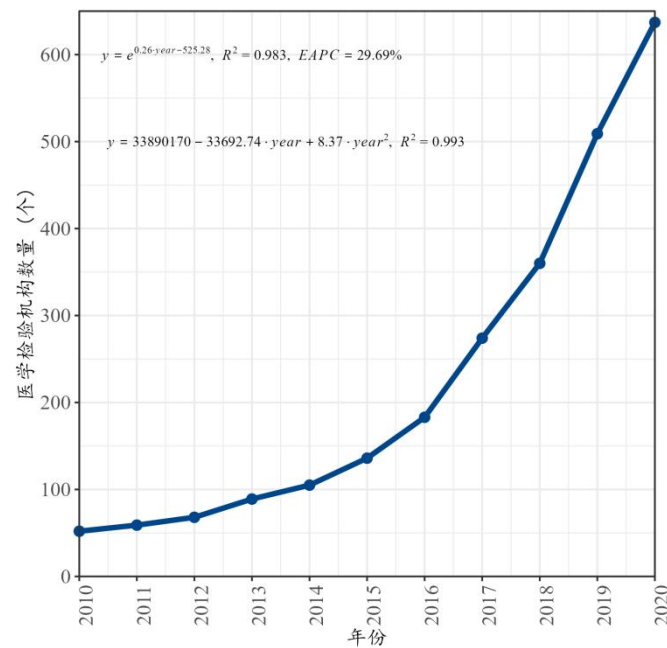


图 1 2010-2020 年我国医学检验机构数量变化

由图可知，在 2010-2020 年间，我国第三方医学检验机构数量呈逐年上升趋势。从 2010 年的 52 家，增加到 2020 年的 637 家，全期数量增长 12.25 倍。此外，通过曲线斜率可以得出数量增长率也是呈逐年上升趋势。

对 11 年间的医学检验机构数量数据进行建模。根据上图可以看出，整个数量变化曲线可以近似为指数模型，也可以近似为多项式回归模型。首先使用指数模型进行建模，得到拟合模型为： $y = e^{(0.26 \cdot \text{year} - 525.28)}$ 。模型的 $R^2 = 0.983$ ，说明模型有 98.3% 的自变量可以解释因变量。模型同时计算得到平均每年增加百分比（EAPC）为 29.69%；然后使用多项式回归模型进行建模，得到拟合模型为： $y = 33890170 - 33692.74 \cdot \text{year} + 8.37 \cdot \text{year}^2$ 。模型的 $R^2 = 0.993$ ，说明模型有 99.3% 的自变量可以解释因变量；综上，多项式回归模型的 R^2 大于对数线性回归模型的 R^2 ($0.993 > 0.983$)。因此多项式回归模型具有更好的拟合性。

5.1.2 机构类型占比变化

① 城乡类型

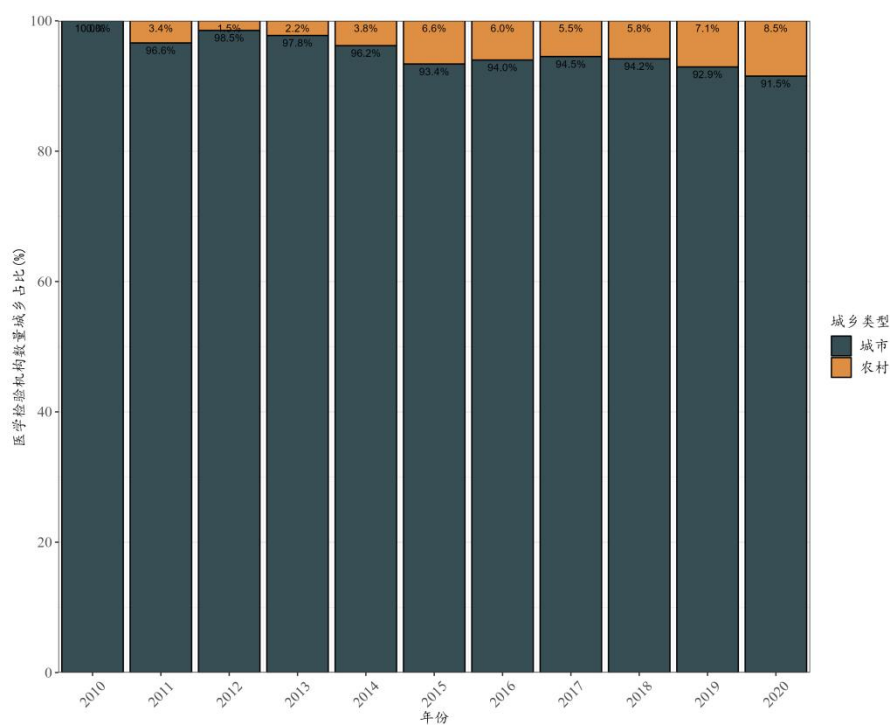


图 2

2010-2020 年我国医学检验机构城乡占比变化

由图 2 可知,过去 11 年间,位于城市地区的机构数量远多于农村。在 2010-2020 年间,我国第三方医学检验机构的城乡比逐年下降:位于城市地区的机构占比由 100%下降到 91.5%,位于农村地区的机构占比由 0%上升到 8.5%。整体变化趋势呈梯度变化,在 2010-2014 年处于一个缓慢变化阶段,2015-2020 年则处于一个相对较快的变化阶段。其中 2014-2015 年之间城乡占比的变化率最大,可能与相关政策的出台有关。如《国务院办公厅关于印发全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015—2020 年)的通知(国办发〔2015〕14 号)》:提出了一系列支持农村基层医疗卫生服务发展的措施,包括加强农村医学检验机构建设和技术培训等方面的支持^[7]。

城市与农村机构的绝对差异反映了我国城乡间巨大的发展水平差距,这与政策、社会经济等因素相关。但其中潜藏着农村地区的检测需求得不到满足的隐患。此外机构城乡比的逐渐下降则折射出农村的发展水平在稳步提高,与城市的差距在逐渐减小。

②城乡类型登记注册类型

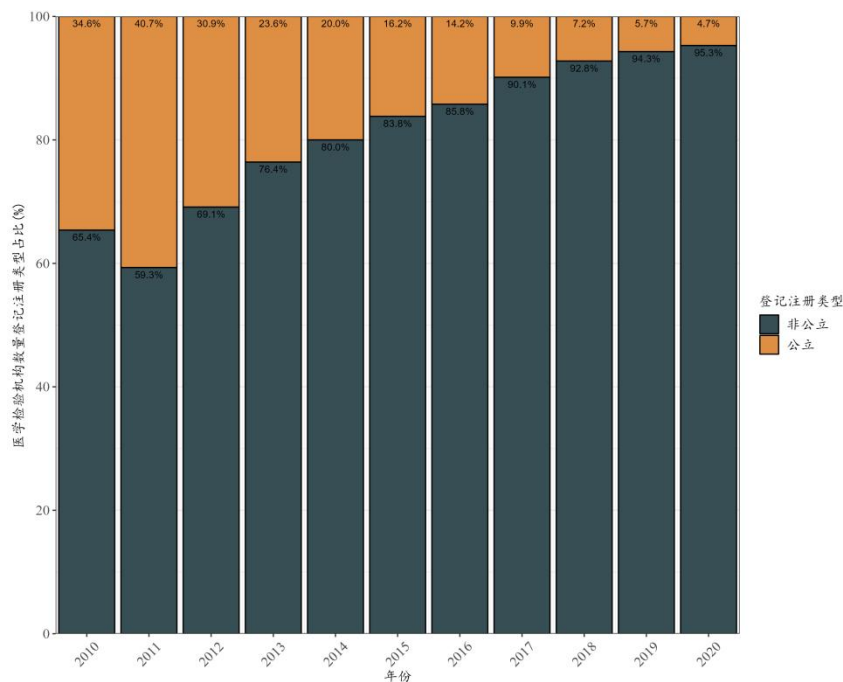


图 3 2010-2020 年我国医学检验机构注册类型占比变化

由图 3 可知，过去 11 年间，非公立机构数量均多于公立机构。在 2010-2020 年间，我国非公立医学检验机构数量呈上升趋势。占比由 2010 年的 65.4%，上升到 2020 年的 95.3%；公立机构数量则随之呈下降趋势，占比由 2010 年的 34.6% 下降到 2020 年的 4.7%。这种变化可能与政府鼓励民营经济的政策有关。如：《国务院关于鼓励和引导民间投资健康发展的若干意见(国发〔2010〕13 号)》：该意见第(十四)条强调鼓励民间资本参与发展医疗事业，支持民营医疗机构承担公共卫生服务^[8]。

③主办单位类型:

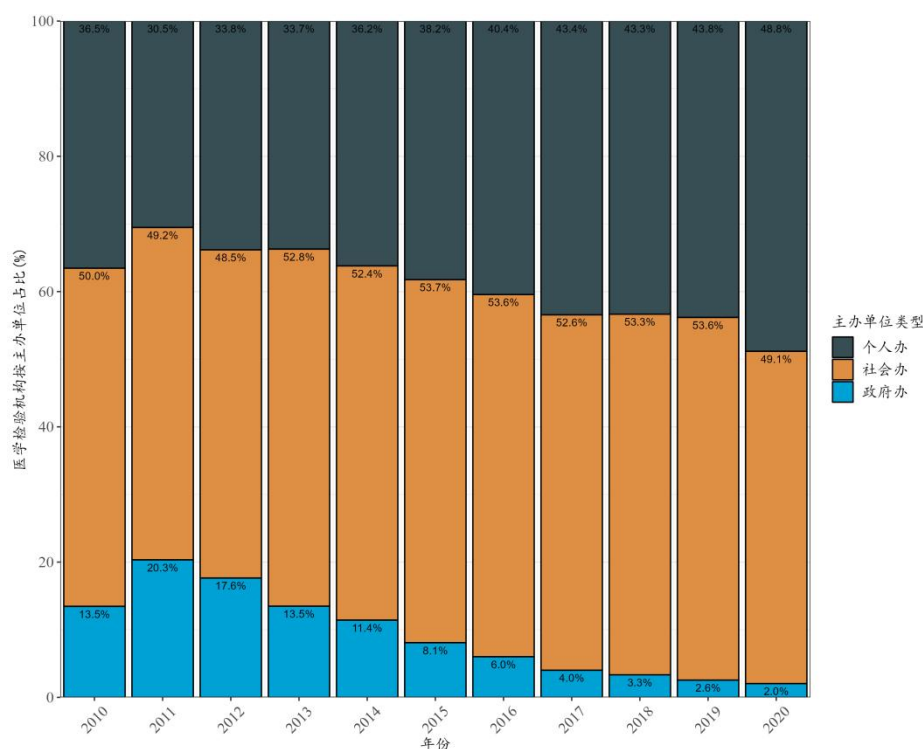


图 4 2010-2020 年我国医学检验机构主办单位占比变化

由图 4 可知, 过去 11 年间, 主办单位占比从绝对量上来看: 始终有社会办机构>个人办机构>政府办机构。在 2010-2020 年间, 我国社会办和政府办机构的占比均呈下降趋势, 个人办机构的占比呈上升趋势。社会办机构占比由 2010 年的 50.0%, 上升到 2019 年的 53.6%, 但到 2020 年下降到 49.1%, 全周期呈下降趋势; 政府办机构占比由 2010 年的 13.5%, 下降到 2020 年的 2.0%, 占比由 2010 年的 13.5% 下降到 2020 年的 2.0%; 个人办机构占比由 2010 年的 36.5%, 上升到 2020 年的 48.8%;

5.1.3 机构人员总体数量变化

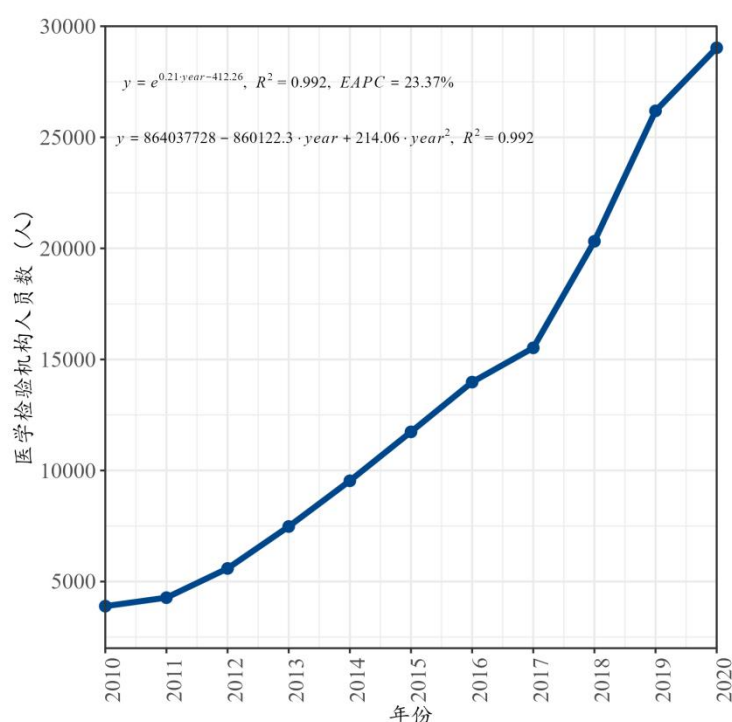


图 5 2010-2020 年我国医学检验机构人员数量变化

由图 5 可知，过去 11 年间，我国医学检验机构人员数量呈上升趋势。从业人员从 2010 年的 3892 人，增加到 2020 年的 29028 人，全期数量增长 7.46 倍。

对 11 年间的医学检验机构数量数据进行建模。首先使用指数模型进行建模，得到拟合模型为： $y = e^{(0.21 \cdot \text{year} - 412.26)}$ 。模型的 $R^2 = 0.992$ ，说明模型有 99.2% 的自变量可以解释因变量。模型同时计算得到平均每年增加百分比（EAPC）为 23.37%；然后使用多项式回归模型进行建模，得到拟合模型为： $y = 864037728 - 860122.3 \cdot \text{year} + 214.06 \cdot \text{year}^2$ 。模型的 $R^2 = 0.992$ ，说明模型有 99.2% 的自变量可以解释因变量；综上，对数线性回归模型的 R^2 等于多项式回归模型的 R^2 。因此两种模型的拟合性相同。

5.1.4 机构人员类型占比变化

①医疗人员类型

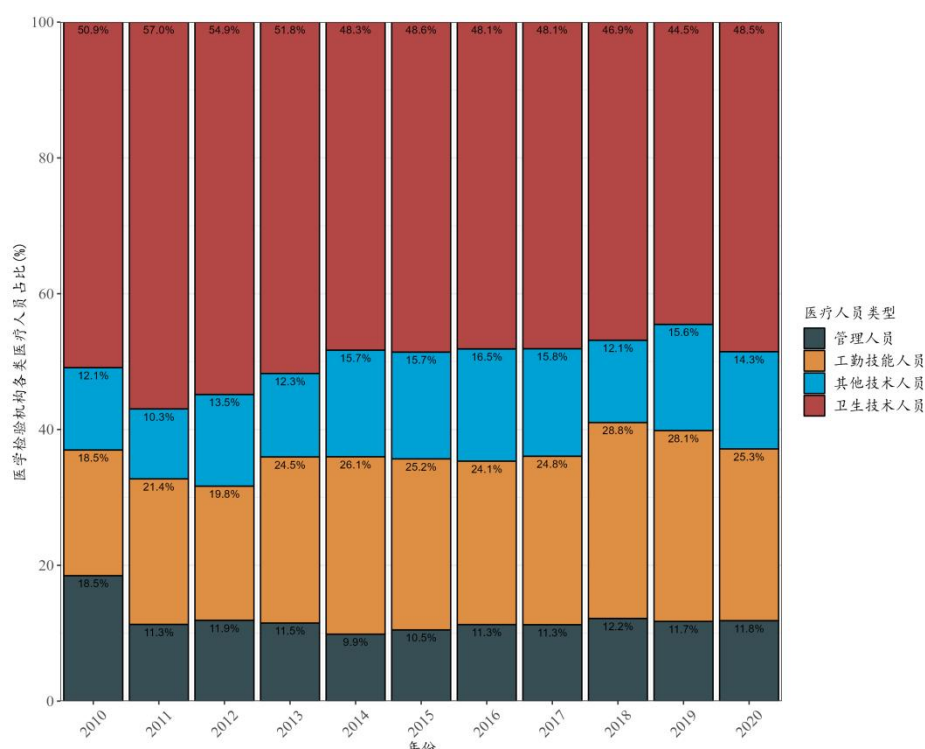


图 6 2010-2020 年我国医学检验机构医疗人员类型占比变化

由图 6 可知，过去 11 年间，医学检验机构人员类型始终有：卫生技术人员>工勤技能人员>其他技术人员>管理人员。在 2010-2020 年间，卫生技术人员和管理人员的占比均呈下降趋势，工勤技术人员和其他技术人员的占比呈上升趋势。卫生技术人员占比由 2010 年的 50.9%，下降到 2020 年的 48.5%；管理人员占比由 2010 年的 18.5%，下降到 2020 年的 11.8%；工勤技能人员占比由 2010 年的 18.5%，上升到 2020 年的 25.3%；其他技术人员占比由 2010 年的 12.1%，上升到 2020 年的 14.3%。

②卫生技术人员类型

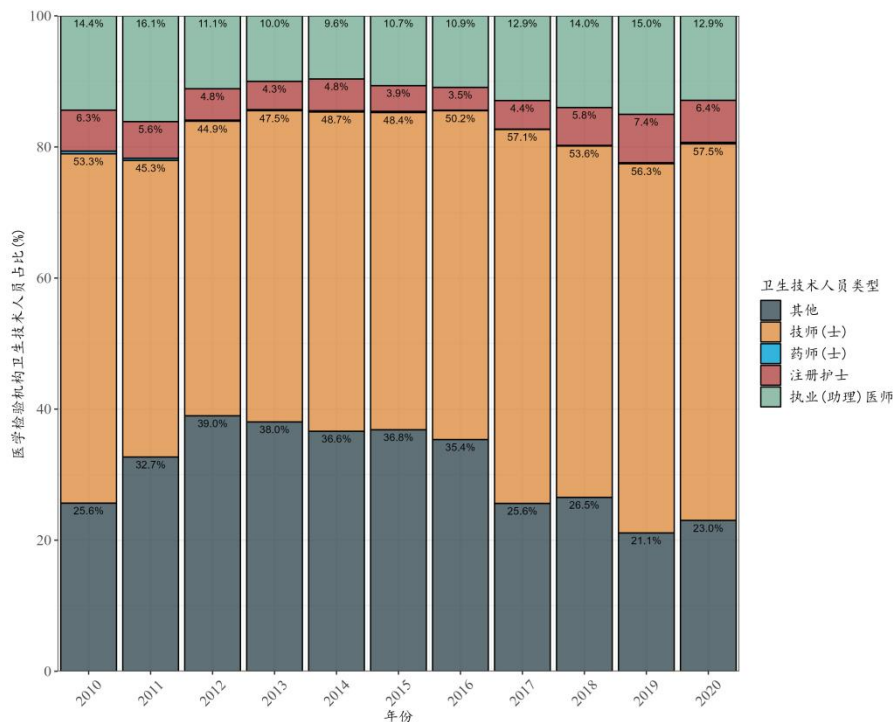


图 7 2010-2020 年我国医学检验机构卫生技术人员类型占比变化

由图 7 可知，过去 11 年间，医学检验机构卫生技术人员类型始终有：技师（士）>其他>执业（助理）医师>注册护士>药师（士）。在 2010-2020 年间，技师（士）人员的占比呈先下降后上升的趋势，占比由 2010 年的 53.3%，下降到 2012 年的 47.5%，后又上升到 2020 年的 57.5%；其他卫生技术人员占比呈先上升后下降趋势，占比由 2010 年的 25.6%，上升到 2012 年的 39.0%，后又下降到 2020 年的 23.0%；执业（助理）医师占比呈基本平稳略有上下波动的趋势，占比稳定在 15.0%左右，略有上下波动；注册护的占比呈基本平稳略有上下波动的趋势，占比稳定在 5.0%左右，略有上下波动；药师（士）占比呈基本平稳略有上下波动的趋势，占比稳定在 0.20%左右，略有上下波动。

医师、护士和药师比例稳定，体现的是行业规范要求医护比例稳定。而技师（士）比例的先总体上升趋势，则反映出 ICL 行业日益增长的对有丰富临床经验和专业检验技术的实验人员的需求^[9]。

5.1.5 机构万元以上设备数量变化

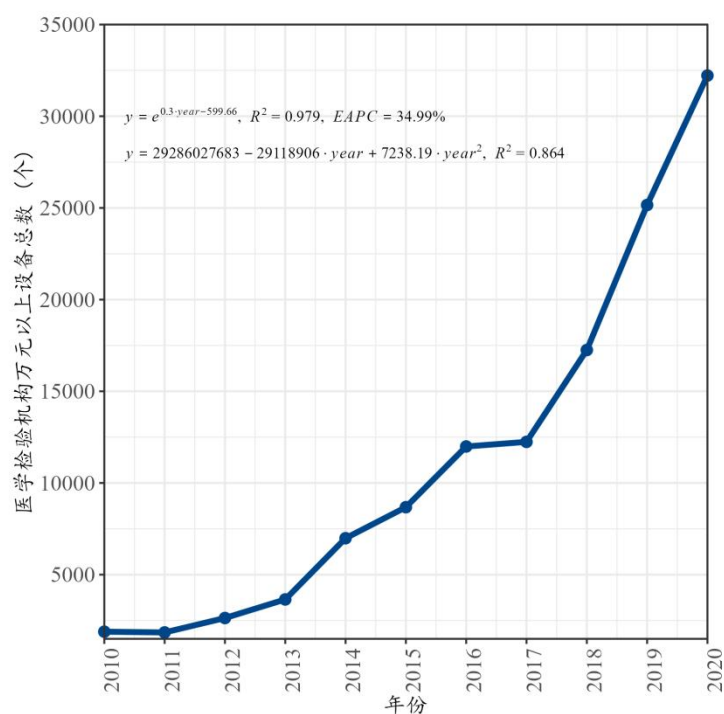


图 8 2010-2020 年我国医学检验机构万元以上设备数量变化

由图 8 可知，在 2010-2020 年间，我国第三方医学检验机构万元以上设备数量呈逐年上升趋势。从 2010 年的 1889 台，增加到 2020 年的 32219 台，全期数量增长 17.06 倍。

首先使用指数模型进行建模，得到拟合模型为： $y = e^{(0.30 \cdot \text{year} - 599.66)}$ 。模型的 $R^2 = 0.979$ ，说明模型有 97.9% 的自变量可以解释因变量。模型同时计算得到平均每年增加百分比（EAPC）为 34.99%；然后使用多项式回归模型进行建模，得到拟合模型为： $y = 29286027683 - 29118906 \cdot \text{year} + 7238.19 \cdot \text{year}^2$ 。模型的 $R^2 = 0.864$ ，说明模型有 86.4% 的自变量可以解释因变量；综上，对数线性回归模型的 R^2 大于多项式回归模型的 R^2 ($0.979 > 0.864$)。因此对数线性回归模型具有更好的拟合性。

这一趋势反映了我国第三方医学检验行业的发展和进步。医学检验作为现代医疗体系中不可或缺的组成部分，是支撑临床诊疗的基础性服务^[10]。随着人们对健康问题的日益关注，医学检验的重要性也日益凸显。我国在加强医学检验能力方面一直走在前列。近年来，随着我国医疗改革的深入推进，医疗服务领域对第三方医学检验机构的需求不断增加。与此同时，医疗检验技术也得到了快速发展和进步，新的检测技术和设备不断涌现，使得医学检验的准确性和敏感性得到了大幅提升。此外，2019 年新冠肺炎疫情爆发也促进了医学检验行业的发展。在抗击疫情的过程中，医学检验是病毒核酸检测等关键技术之一，对疫情防控的作用不可替代。总的来说，我国第三方医学检验机构万元以上设备数量呈逐年上升趋势，反映了我国医学检验技术不断发展和医疗服务需求的不断增加，同时也为我国医疗健康事业的发展和进步提供了重要支持。

5.1.6 机构万元以上设备总价值变化

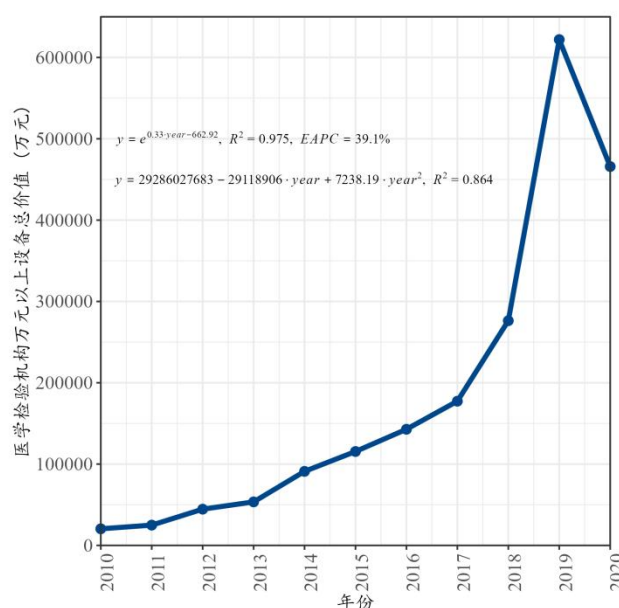


图 9 2010-2020 年我国医学检验机构万元以上设备总价值占比变化

由图 9 可知，在 2010-2020 年间，我国医学检验机构万元以上设备总价值占比呈先上升后下降趋势。从 2010 年的 20419 万元，增加到 2019 年的 621973 万元，再下降到 2020 年的 465866 万元。全期总价值增长 22.82 倍。

对 11 年间的医学检验机构万元以上设备总价值数据进行建模。

首先使用指数模型进行建模，得到拟合模型为： $y = e^{(0.33 \cdot \text{year} - 662.92)}$ 。模型的 $R^2 = 0.975$ ，说明模型有 97.5% 的自变量可以解释因变量。模型同时计算得到平均每年增加百分比（EAPC）为 39.1%；然后使用多项式回归模型进行建模，得到拟合模型为： $y = 29286027683 - 29118906 \cdot \text{year} + 7238.19 \cdot \text{year}^2$ 。模型的 $R^2 = 0.864$ ，说明模型有 86.4% 的自变量可以解释因变量；综上，对数线性回归模型的 R^2 大于多项式回归模型的 R^2 ($0.975 > 0.864$)。因此对数线性回归模型具有更好的拟合性。

2010 年-2019 年间，万元以上设备总价值逐年上升，到 2020 年开始下降。这种趋势变化体现 ICL 行业的方向发展变化。万元以上设备的储备主要体现了设备的高精度检测能力、大规模检测能力、自动化检测能力和可追溯性等，可见我国 2010-2019 年 ICL 行业都在追求设备的高精尖，以抢占行业龙头地位。但购置的高精尖设备在疾病大流行间期，由于需求少并不能充分发挥其能力，因此经济效益较低。到 2020 年，新冠疫情爆发，国务院出台《关于印发医学检验实验室管理暂行办法的通知》、《进一步推进新冠病毒核酸检测能力建设工作方案》等政策，规范第三方医学实验室检测流程，组织实验室参与核酸检测，提高检测能力，促进第三方医学诊断行业进一步发展壮大。其中非常重要的一项措施是“组织购买第三方实验室核酸检测服务”，这使得 ICL 获得了巨大的市场需求，同时使其检测量与经济收益挂钩。所以万元以上设备总价值的降低（与之对应的廉价设备价值升高，数量增多），可能反映出 ICL 行业在巨大的市场需求和经济利益面前，降低质量要求，追求检测数量以让政府支付更多的费用以购买服务^[11]。

5.1.7 总结

综上所述，随着技术和市场的不断发展，ICL 行业的机构数量、人员数量和设备数量呈现出逐年增长的趋势。这说明 ICL 行业发展迅速，需求不断增加，市场潜力巨大。新兴技术和创新的应用使得该行业变得更加多样化和复杂化，从而促进了更多的投资和人才的涌入。如图 10 和图 11 所示，我国卫生总费用和其占 GDP 的比例逐年增长，其中政府和社会支出占比逐年增多。

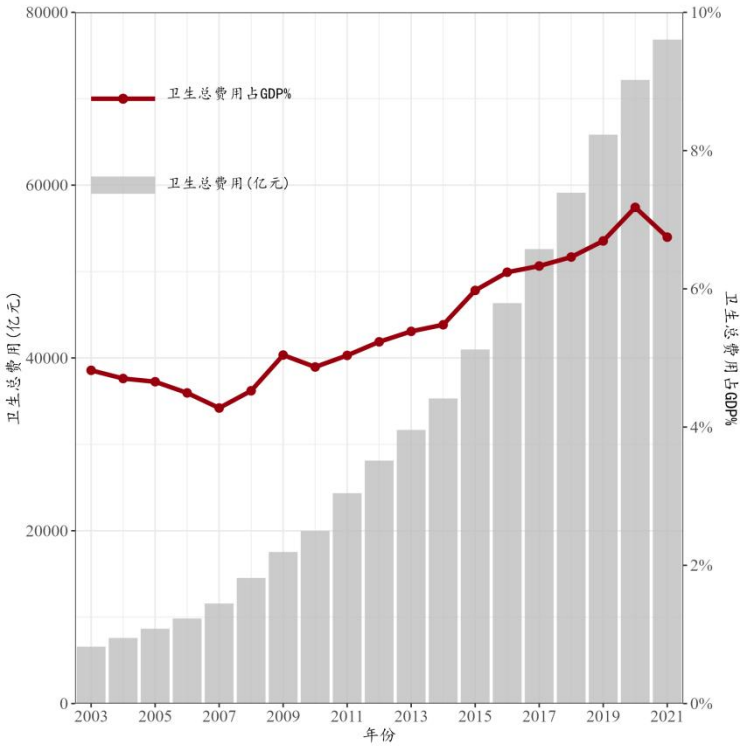


图 10 2003-2021 年我国卫生总费用及其占 GDP 比例 (%)

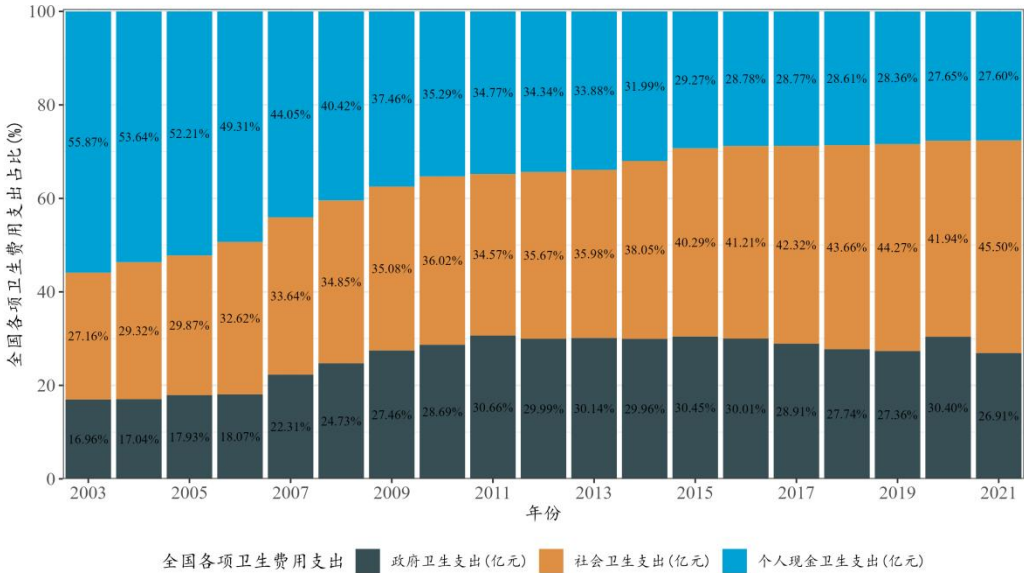


图 11 2003-2021 年我国各项卫生费用支出占比 (%)

同时,政策的支持和市场的竞争也为该行业提供了更多的机会和挑战。近年来,国务院、卫计委和卫健委等相关部门出台多项第三方检测的相关利好政策(如表 1 所示),在深化医疗体系改革的背景下,这些政策的出台都强有力地推动了我国第三方医学检测行业的快速发展^[12]。

因此,本研究认为我国 ICL 行业在未来将持续保持增长态势,成为一个具有巨大潜力的重要领域。

表 1 2020 年第三方医学实验室应对新冠病毒检测相关重点政策

措施	具体内容
组织购买第三方实验室核酸检测服务	各地要积极采取措施,引导、推动第三方实验室依法依规健康发展。发生疫情时按照下设实验室较多、分布较广、检测能力较强、资源调动效率较高等标准和自愿参加的原则,通过政府购买服务的方式组织第三方实验室参与核酸检测。
建立片区机动支援制度	综合人口、医疗卫生资源布局及地理交通等因素,将全国划分为 8 个片区,统筹片区内公共检测实验室、较大规模的第三方实验室等作为机动检测队伍,每个片区形成 50 万-70 万份/的机动检能力。
加强检测人员队伍建设	要制定操作性强的细化培训方案,组织对医疗机构、疾控中心 and 第三方实验室检测人员开展相关培训。
建立核酸检测资源信息管理系统	对各医疗机构、疾控中心、第三方实验室的采样、检测人员信息进行汇总,建立采样检测人员数据库。
做好有关实验室监督管理工作	各地要将医疗机构、疾控中心、第三方实验室等各类核酸检测机构纳入质控、质评体系统一管理,做好日常质控监管和不定期抽查等工作。

5.2 行业现状

该部分首先通过观察全国核酸检测机构总数的空间分布，引入对占据行业市场份额 70% 的四家行业巨头的发展情况（行业巨头、发展情况和新冠感染与发展情况）的研究，以反映 ICL 行业的现状，进而从两个方面和四个维度展示我国第三方医学检验机构的行业现状。

5.2.1 空间分布

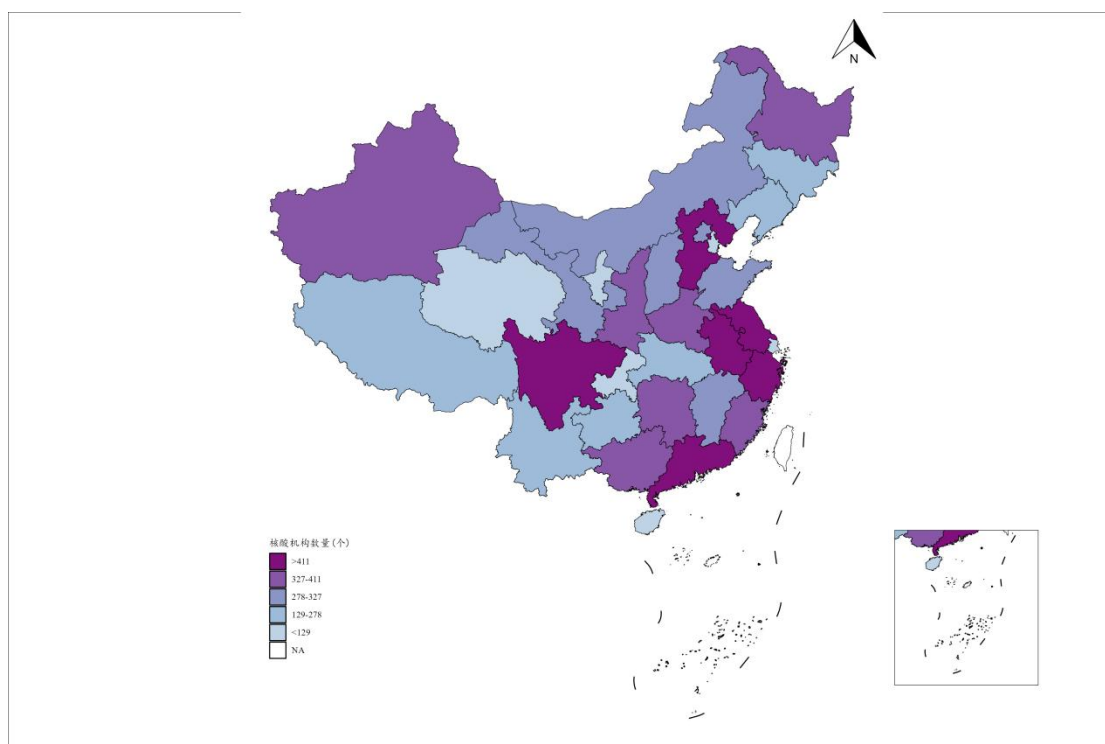


图 12 全国 2022 年 10 月核酸检测机构总数分布地图(除港澳台)

由图 12 可知，我国核酸检测机构的总数分布并不均衡。核酸检测机构数量的第一梯队在京津冀地区、长三角地区、珠三角地区和四川省。前三者属于经济发达地区，有充足的资金发展 ICL 产业以满足该地区的检测需求。值得一提的是地处西部份的四川省经济并不比前三者，但核酸检测机构仍数量众多，这可能与政府上级重视有关。据报道，四川省前任省长尹力(2016-2020)是公共卫生领域科班出身的医学博士，曾经手处理了很多国内外关注的公共卫生事务（如“非典”），因此其在任期内重视并推动四川省医学产业发展^[13]。这使得四川省的 ICL 行业发展有政策支持，因此仅从数量上看可以和发达地区持平。

从上图中还可以看出，湖北省周围省份核酸检测机构数量均处于第一二梯队，而湖北省则是最低梯队。这从一个侧面反映了湖北省 ICL 行业的发展较为滞缓。ICL 行业发展薄弱，导致新冠爆发初期 ICL 不能给予医院充分的核酸检测支援以缓解其检测压力。

5.2.2 行业巨头及发展

2019 年，全球 ICL 市场规模为 2676.7 亿美元，近年增速维持在 6.5% 左右。中国的 ICL 市场规模则迅速扩容，增速居高不下^[12]。

①行业巨头

根据产业研究报告显示，金域医学、迪安诊断、艾迪康和达安基因连续多年为 ICL 行业占有率前的企业（如下图 13）^[12]。

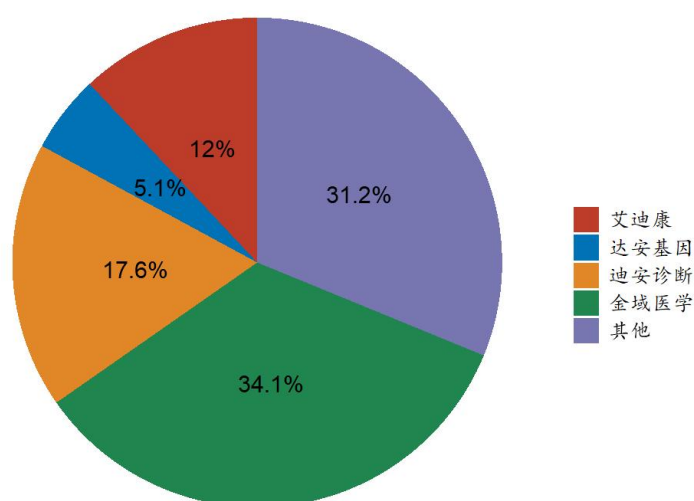


图 13 2018 年第三方医学检测行业市场份额

2018 年金域医学、迪安诊断、艾迪康、达安基因四家龙头企业市场份额约占 70%。其中，金域医学在市场份额、检验项目数量以及合作医疗机构数量等方面均占较大优势。迪安诊断借助资本支撑位居行业第二，通过打造“诊断+”生态圈来扩大市场份额。艾迪康和达安基因虽然在实验室数量和检验项目数量方面与前两者有一定差距，但二者也在基于自身优势进一步拓展业务布局。艾迪康通过与美年健康的投融资合作，整合上下游资源，为公司业务拓展和研发推广奠定基础。达安基因借助中山大学平台加大研发投入，在分子诊断产品研发和检验服务方面有一定的优势（如表 2）。由表可知，四大企业的公司总部均位于空间分布部分的第一梯度地区（长三角、珠三角地区）。

表 2 2018 年我国第三方医学检测行业四大企业对比分析表

	金域医学	迪安诊断	艾迪康	达安基因
成立时间	1994	2001	2004	2007
公司总部	广州	杭州	杭州	广州
是否上市	2017 年	2011 年	未上市	2004 年
市场份额(2018)	34.1%	17.6%	12.0%	5.1%
实验室数量	37	38	17	8
检验项目数	2500+	2000+	1400+	1000+
覆盖医院数	16000+	3000+	3000+	1000+
合作医疗机构数	22000+	12000+	10000+	3000+

②发展情况

2008 年-2020 年，五家公司营业总收入、营业利润总体呈现增长趋势。迪安诊断、达安基因、金域医学自 2019 年之后营业总收入、营业利润都呈现迅速增长的趋势；五家公司利润率自 2019 年后均呈现增长趋势，2020 与 2021 年利润率最高的均为达安基因（如图 14）。

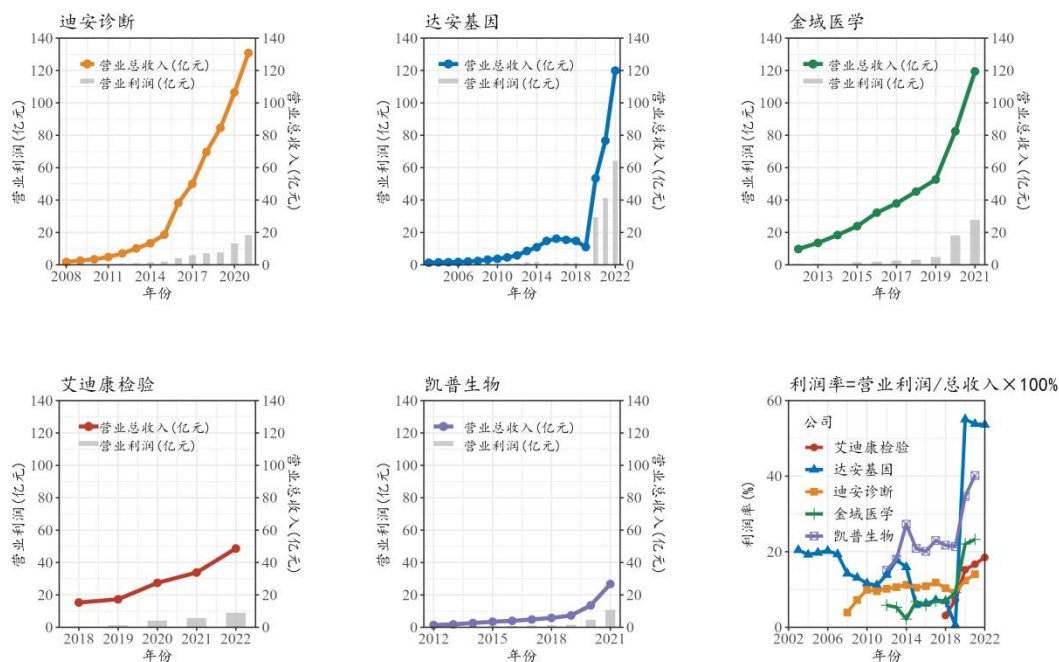


图 14 五家核酸检测机构营业总收入和利润的变化趋势

③新冠感染与发展情况

2020 年新冠疫情爆发后，随之而来的大量核酸检测工作使医学检测走进大众视野，也为 ICL 行业的发展带来新的机遇和挑战。随着年累计感染、死亡人数增加，艾迪康检验、达安基因的营业总收入、营业利润有呈现上升趋势，但由于可匹配及细分数据少，故不作过多评论，仅展示描述性结果（如图 15）。

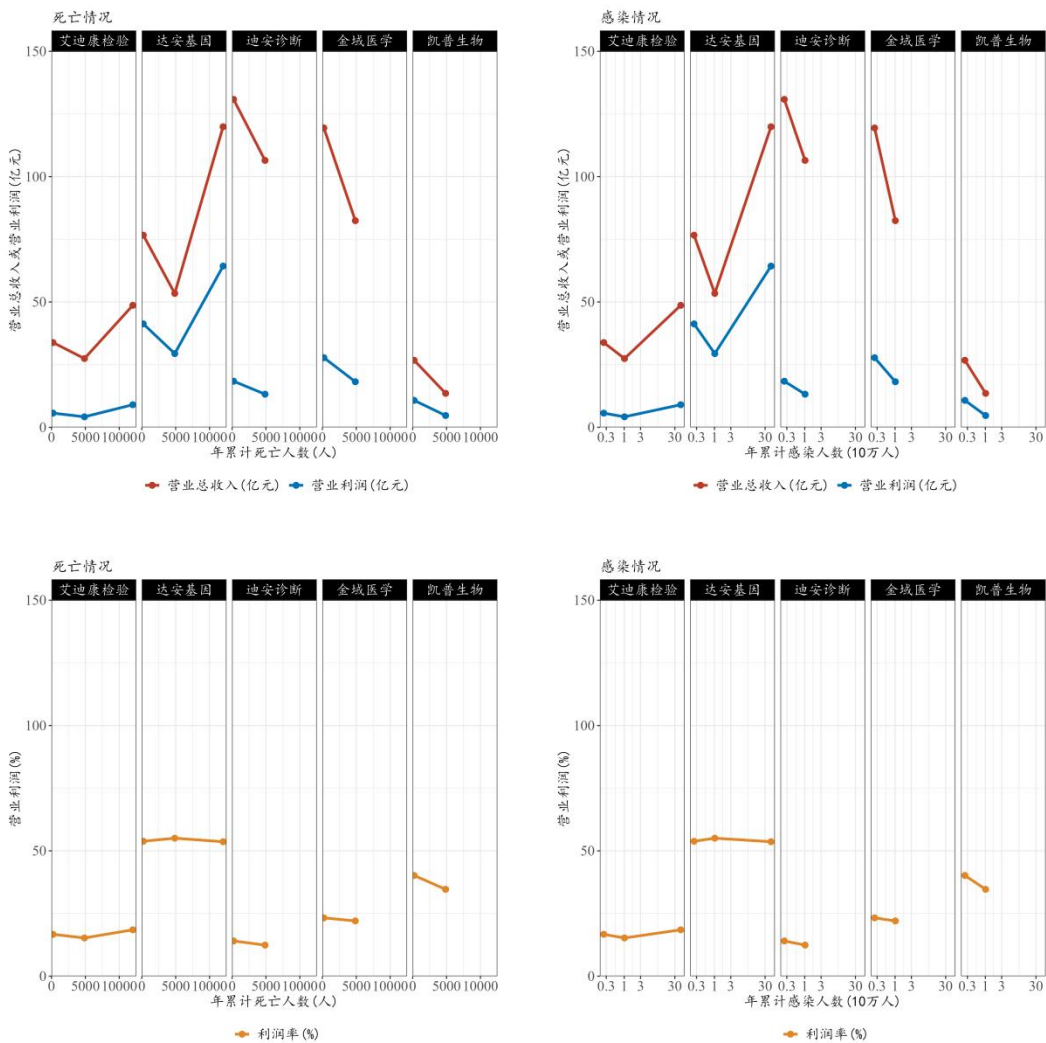


图 15 四家主要核酸检测机构的发展情况随新冠感染死亡情况的变化

5.2.3 总结

综上所述，核酸检测机构数量的空间分布存在不均衡的情况。在第一梯队中，包括沿海经济发达地区（如京津冀地区、长三角地区和珠三角地区）和政府高度重视的地区（如四川省）；ICL 行业的龙头企业有金域医学、迪安诊断、艾迪康和达安基因四家，它们约占据市场份额的 70%，每家企业都有其独特的特点和优势；从 2008 年到 2020 年，这四家企业的营业总收入和营业利润总体呈增长趋势，其中金域医学、迪安诊断和达安基因的增长尤为迅速；随着新冠疫情爆发后年累计感染和死亡人数的增加，艾迪康检验和达安基因的营业总收入和营业利润呈上升趋势。

5.3 机构人才需求

这一部分从工作岗位分类、工作岗位需求、城市差异、学历要求、工作经验要求、新冠疫情对人才需求影响的“滞后”效应等七个方面，展示 ICL 行业对人才的需求的情况。

5.3.1 工作岗位分类

在“BOSS 直聘”网站中，选取公司关键词中含有“医疗”、“护理”、“卫生”、“健康”的招聘条目，摘取 8399 条记录，排除 4904 条记录，纳入 3495 条记录进行文本分析，并绘制相应的词云图（如图 16）。

对工作名称进行词云图绘制，本研究根据词云图结果（如图）将职业分为五类：（1）研发开发类（如核酸试剂，编号 1），（2）检测检验类（医学检验、PCR 检验，编号 2），（3）医学检验相关产品销售及推广（产品经理等），（4）其它，（5）非医学相关类。

工作名称



图 16 BOSS 直聘医学检验人员工作岗位分类词云图

5.3.2 工作岗位需求

①需求特点

爬取我国主要一线城市的医学检验人员招聘人数信息，绘制成直方图如下。根据爬取的数据显示，我国一线城市的医学检验人员工作岗位需求分别为：检测检验类、医学检验相关产品销售及推广、研发开发类、其它，分别对应①中的编号 2、3、1、4 和 5)。其中检测检验类岗位的需求在我国主要一线城市中最大（如图 17）。

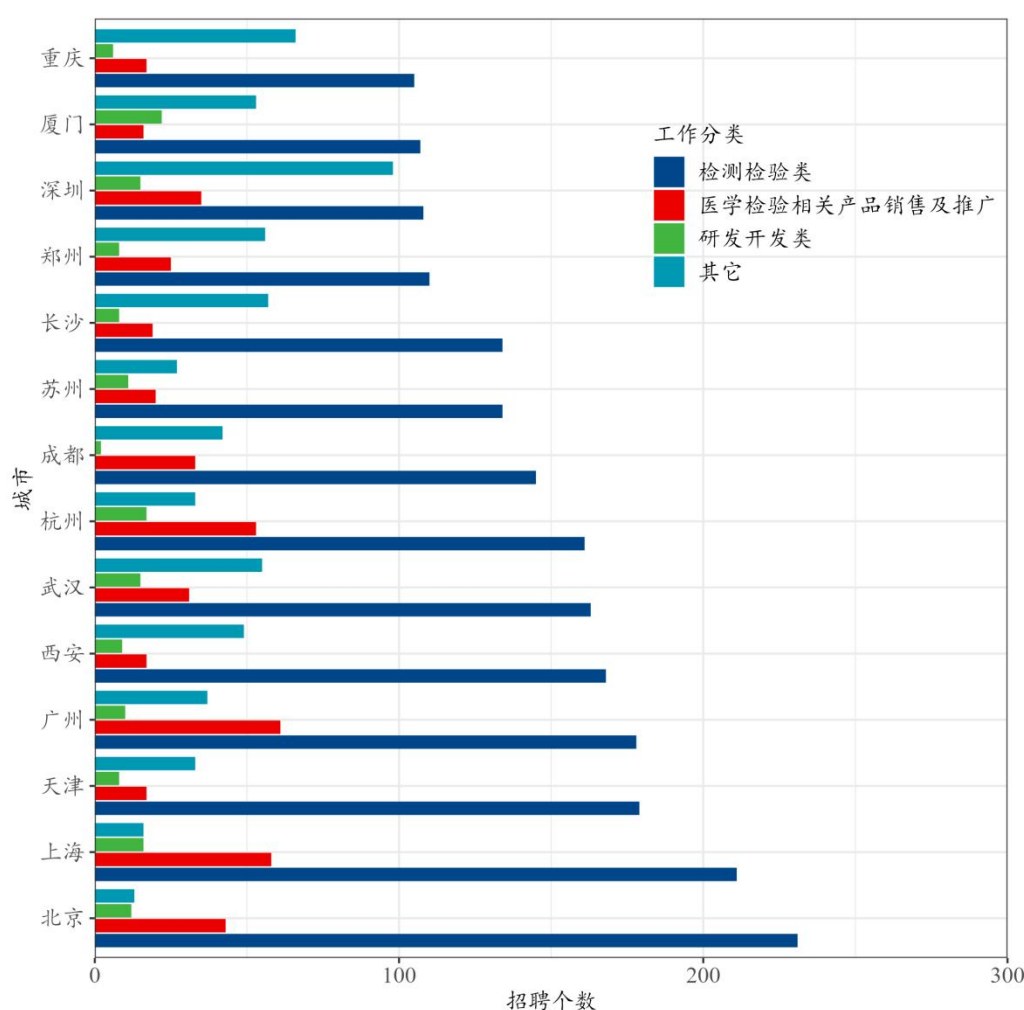


图 17 2023 年 3 月我国一线城市的医学检验人员招聘人数信息

②不同工作岗位与薪资关系

根据不同工作岗位薪资中位数小提琴图及 KW 检验、Dunn 检验结果（如图 18）：不同工作类型月薪资水平中位数最高的是研发开发类(12500.00 元)，最低为检测检验类(6000.00 元)，经 Kruskal-Wallis 检验可知不同工作类型月薪资水平差异存在统计学意义($p < 0.05$)，进一步经多重比较 Dunn 检验，研发开发类与医学检验相关产品销售及推广的月薪资水平差异不具有统计学意义($p > 0.05$)。

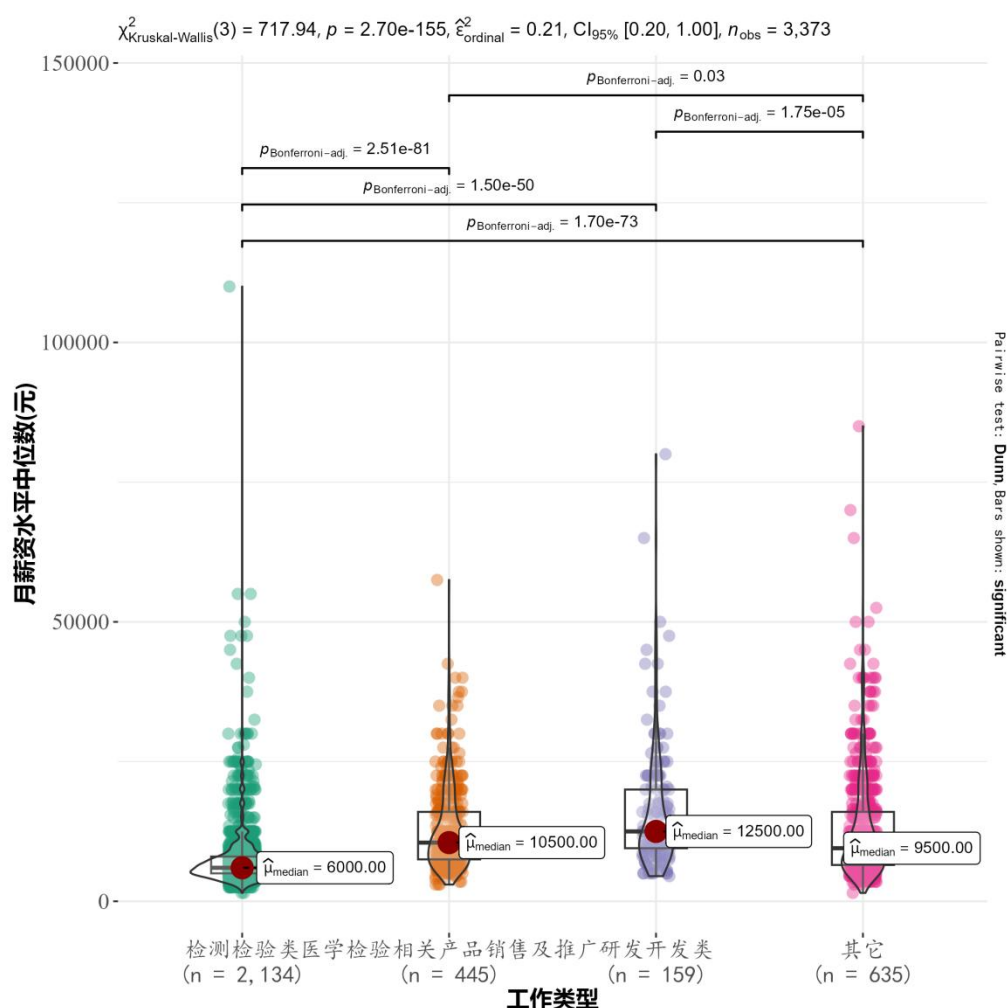


图 18 不同工作岗位薪资中位数小提琴图及 KW 检验、Dunn 检验

5.3.3 城市差异

根据不同城市薪资中位数及 Wilcoxon Test 结果热力图结果（如图 19）：不同城市月薪资水平中位数最高的是深圳，为 10500 元，经 Wilcoxon 检验可知大部分城市之间月薪资水平差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

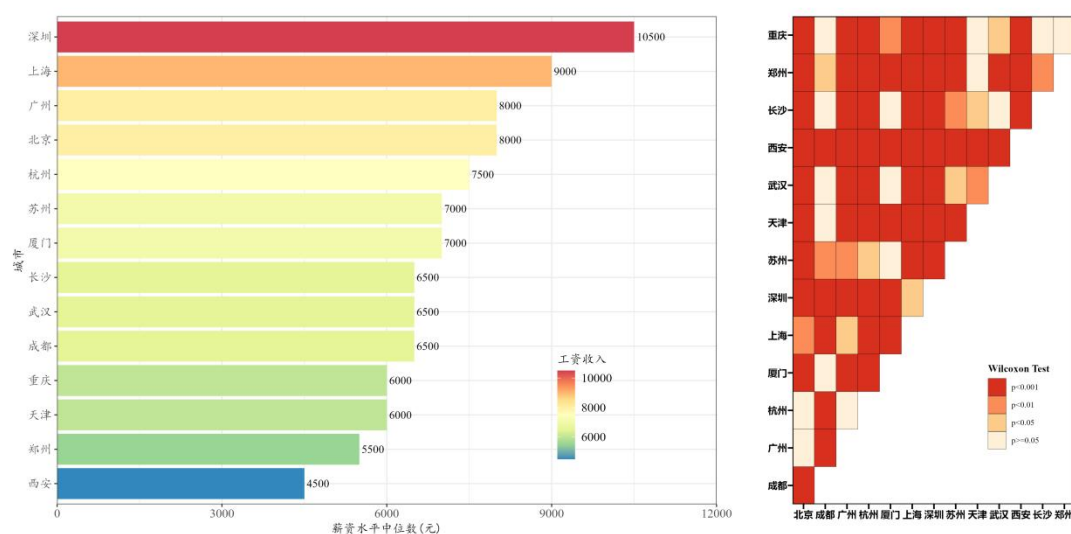


图 19 不同城市薪资中位数及 Wilcoxon Test 结果热力图

5.3.4 学历要求

① 学历占比

在学历要求方面，各个城市最低学历要求集中于大专（均 $>40\%$ ）；大部分医学检验相关产品销售及推广类职业最低学历为本科（46.74%）；大部分检测检验类职业最低学历为大专（61.06%）。从分布来看，深圳对学历要求最高（31.64%的职业要求本科，18.36%的职业要求硕士，2.73%的职业要求博士）（如图 20）。此外，由于经验不限与学历不限无法确定具体要求，故不纳入编码与线性回归分析，编码越高，说明学历（工作要求）越高。

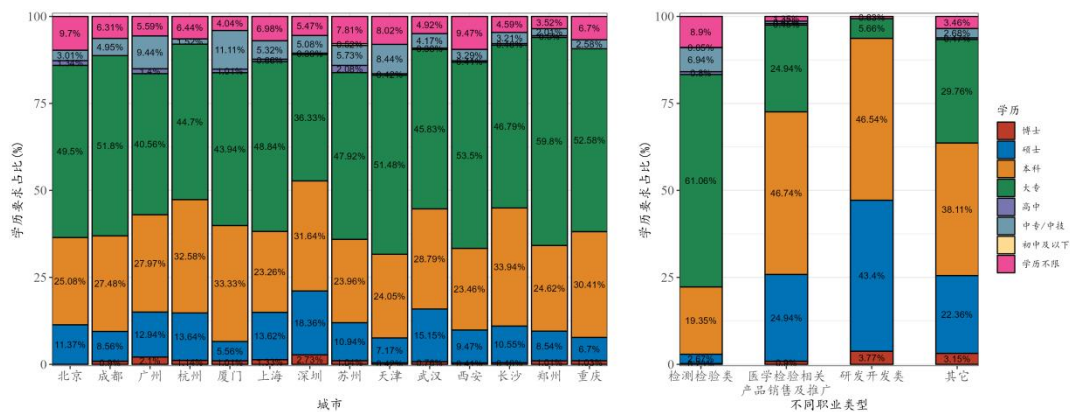


图 20 不同城市对各工作岗位的学历要求及占比

②学历与薪资关系

高中及以下学历月薪资水平中位数均为 5500 元，博士学历对应月薪资水平中位数最高，为 16000 元。线性回归结果可知，学历编码每提高 1 级，月薪资水平增加 4145 元（如表 3）。

表 3 不同学历要求月薪资水平中位数及线性回归结果

学历要求	编码	月薪资水平中位数 (元)
初中及以下	1	5,500
中专/中技	2	5,500
高中	3	5,500
本科	4	6,000
硕士	5	8,500
博士	6	16,000
线性回归结果	$\beta = 4145$ (95%CI: 3904-4386), $p < 0.001$	

5.3.5 工作经验要求

①工作要求占比

在工作经验要求方面，各个城市大部分职业最低工作要求为 1-3 年；深圳最低工作要求最严格，最低要求 3 年以上工作经验占比在 14 个城市中最高；研发开发类职业最低要求 3 年以上工作经验占比也是四个类型职业中最高的。（如图 21）

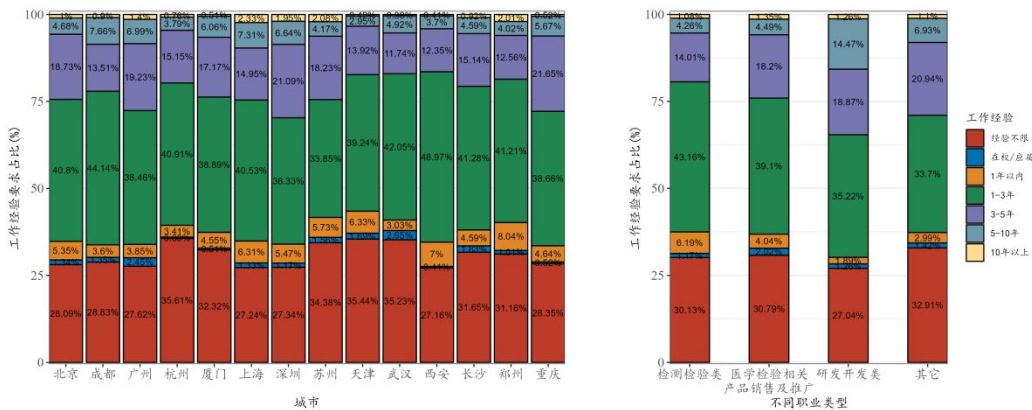


图 21 不同城市对各工作岗位的工作经验要求及占比

②工作经验要求与薪资关系

在校/应届与 1 年以内月薪资水平中位数均为 6000 元，5-10 年工作经验月薪资水平中位数最高，为 16000 元。线性回归结果可知，工作经验要求每提高 1 级，月薪资水平增加 3856 元。（如表 4）

表 4 不同工作经验要求月薪资水平中位数及线性回归结果

工作经验要求	编码	月薪资水平中位数(元)
在校/应届	1	6,000
1 年以内	2	6,000
1-3 年	3	6,500

3-5 年	4	10,000
5-10 年	5	16,000

10 年以上	6	14,750
<hr/>		
线性回归结果	$\beta = 3856$ (95%CI: 3514-4198), $p < 0.001$	

5.3.6 基于 ICL 行业五巨头的人员需求分析

ICL 行业五巨头包括：金域医学、艾迪康、迪安诊断、达安基因、凯普生物五家机构。它们对于人才的需求标准可以从一定程度上代表 ICL 行业对于人才的需求情况。

①人才需求对比

根据五家行业头部公司的人才需求对比显示（如图 22）：五家公司需求最多的职业类型均为医疗健康类。而在医疗健康功能类中，需求最多的为检验相关类，金域医学对医疗健康类中的检验相关职业需求高达 95.12%；从工作经验要求来看，最低要求 3 年以上工作经验占比最高的是凯普生物；从学历来开，最低学历本科占比最高的是金域医学。

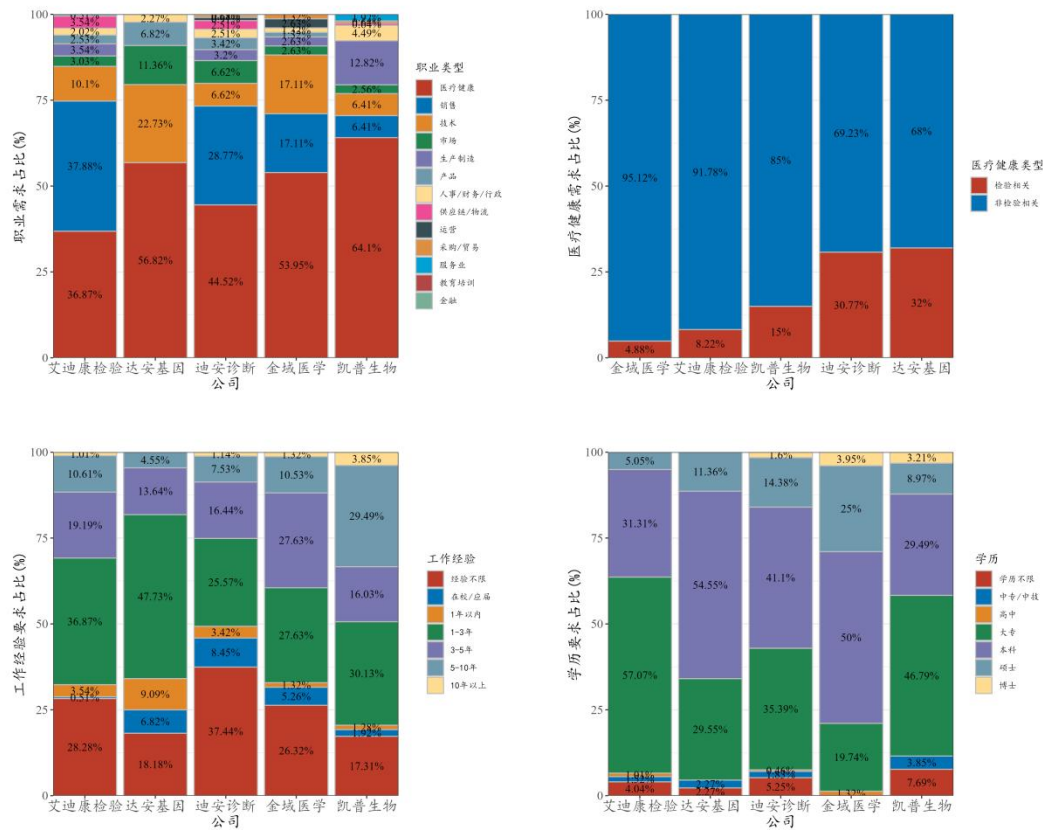


图 22 五家行业头部公司的人才需求对比图

② 薪资水平对比

分析五家行业头部公司的人才需求与薪资水平关系（如图 23），结果显示：不同公司、职业类型、经验要求、学历要求月薪资水平均不同，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。从不同公司来看，金域医学最高，为 12750 元，达安基因最低，为 6500 元；从职业类型来看，产品类最高，为 16000 元，服务业类最低，为 4500 元。从医疗健康中的检验和非检验相关来看，检验相关最高，为 10500。从工作要求来看，随着工作经验增高，月薪资水平增高，但应届/在校生工资高于 1 年以内工作经验的月薪资水平（差异不具有统计学意义， $P > 0.05$ ）；从学历来看，随着学历增高，月薪资水平增高，中专/中技月薪资水平高于高中学历（差异不具有统计学意义， $P > 0.05$ ）。

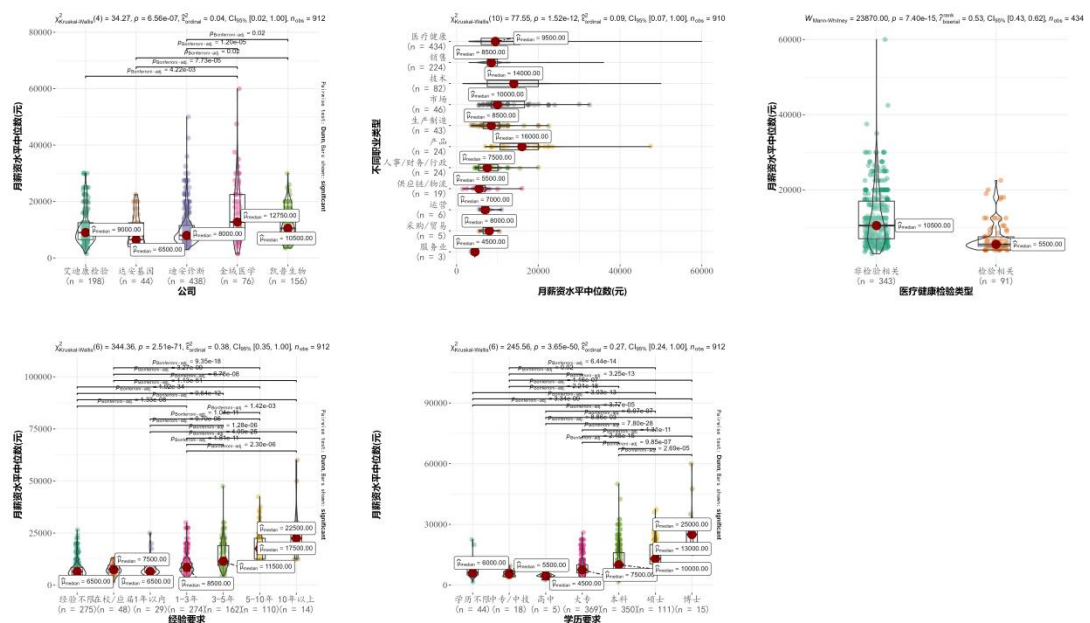


图 23 五家行业头部公司的人才需求与薪资水平关系图

5.3.7 新冠疫情对人才需求影响的“滞后”效应

感染人数的多少反映新冠疫情严重程度, 人员的薪资水平的高低反映行业对人才的需求程度。本研究通过小部分数感染人数和人员薪资数据分析, 发现二者之间存在“滞后”效应。这是本研究的一大亮点。

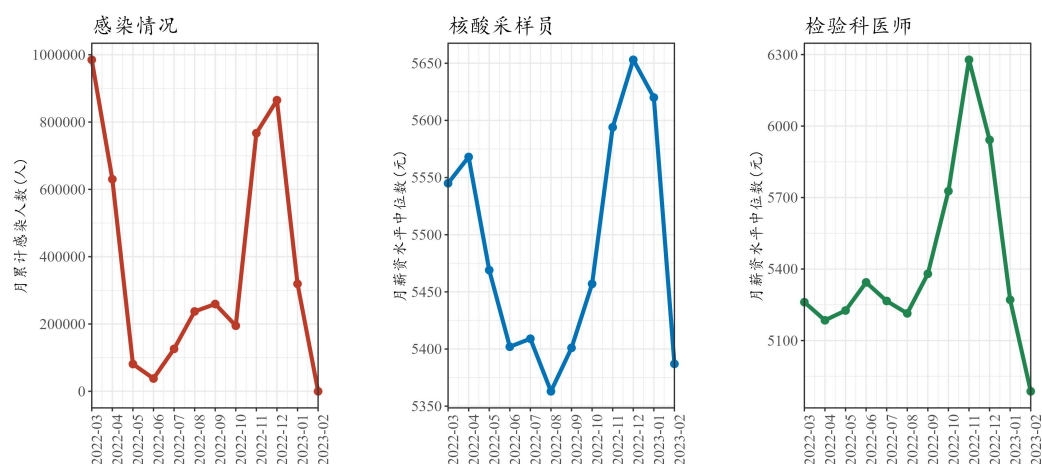


图 24 2022.3-2023.2 新冠肺炎月累计感染人数、核酸采样员薪资和检验科医师薪资变化

由图 24 可知, 新冠肺炎月累计感染人数在 2022 年 3 月-6 月逐渐下降, 在 2022 年 6 月-12 月逐渐上升, 在 2022 年 12 月-2023 年 2 月又逐渐下降。

核酸采样员薪资在 2022 年 3 月-8 月呈现下降趋势, 在 8 月-12 月呈现上升趋势, 在 12 月达到最高。在 2022 年 12 月-2023 年 2 月又呈下降趋势。其趋势变化与上图 1 的整体趋势相似, 可以合理猜测二者具有相关性。

检验科医师薪资在 2022 年 4 月-8 月呈现下降趋势，在 2022 年 8 月-11 月均呈现出上升趋势，11 月达到最高。在 2022 年 11 月-2023 年 2 月呈现出下降趋势。其趋势变化与上图 1 中的 2022 年 10 月-2023 年 2 月趋势相似，可以合理猜测二者具有相关性。

对于上述猜测的相关性，使用 Spearman 分析进行相关分析，结果显示：成都、厦门、上海、长沙、重庆当月累计感染人数与当月薪资水平呈现正相关，其中重庆的检验科医师月薪水平与月累计感染人数相关性最强（ $R=0.94$ ）。长沙、广州、成都当月累计感染人数与下 1 月薪资水平呈现正相关，其中成都检验科医师当月薪资水平与上一月累计感染人数相关性最强（ $R=0.92$ ）（见图 25）。这种当月感染人数对下 1 月薪资水平的影响，即为“滞后”效应，这是本研究的一大亮点。后续月份偶有相关性出现，不作进一步分析。

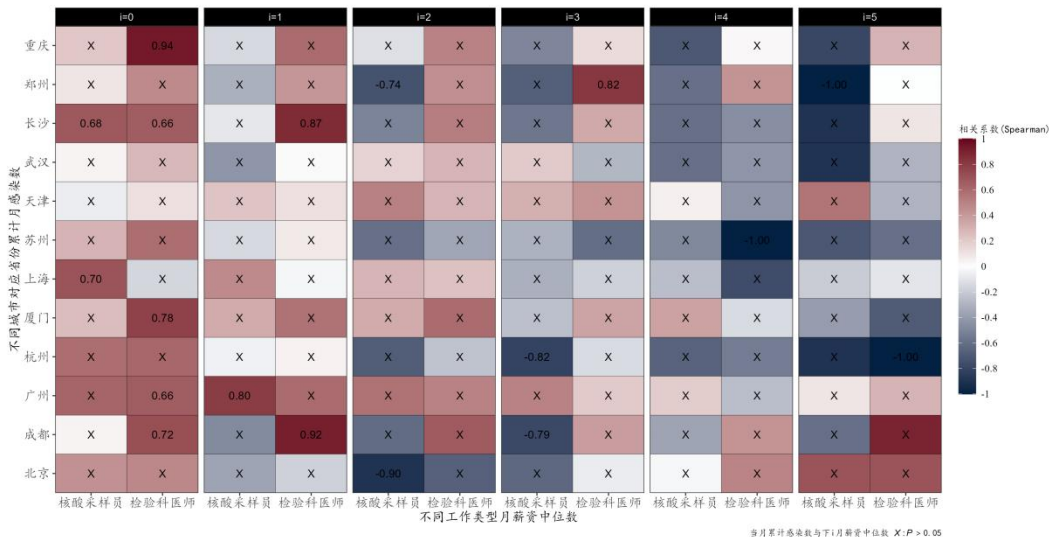


图 25 疫情感染人数对核酸采样员和检验科医师薪资水平影响的“滞后”效应

5.3.8 总结

综上所述，通过对 8399 条记录的文本分析，ICL 行业的工作岗位可以分为五类：研发开发类、检测检验类、医学检验相关产品销售及推广、其它和非医学相关类；工作岗位需求方面，检测检验类岗位在我国主要一线城市中需求最大。不同工作类型月薪资水平中位数最高的是研发开发类，最低为检测检验类；城市差异方面，深圳的月薪资水平中位数最高。在学历要求方面，各个城市最低学历要求集中于大专，深圳对学历要求最高。高中及以下学历月薪资水平中位数均为 5500 元，博士学历对应月薪资水平中位数最高，为 16000 元；工作经验方面，大多数一线城市都要求 1-3 年的工作经验，深圳的最低要求最严格，最低要求为 3 年以上工作经验的职位占比最高；对于薪资水平，5-10 年的工作经验月薪资水平中位数最高，为 16000 元，而每提高 1 级的工作经验要求，月薪资水平增加 3856 元；此外，本文的一大亮点是研究新冠疫情对人才需求的影响，并发现了一种“滞后”效应。通过分析感染人数和人员薪资数据，发现二者之间存在相关性：当月感染人数对下一个月薪资水平产生影响，即为“滞后”效应。在我国主要一线城市中，成都的检验科医师当月薪资水平与上一月累计感染人数相关性最强（ $R=0.92$ ）。

6 总结与结论

通过与北大人民医院检验科医师访谈,探讨了医学实验室和第三方实验室的合作模式及其优缺点,并分析了疫情期间的机遇和挑战。疫情期间,新冠核酸检测成为了检测需求量最大的项目之一,医院和第三方实验室需要共同应对检测压力和技术挑战。同时,疫情也为检验科人才的培养提供了机遇。

随着技术和市场的不断发展,第三方医学检测行业的机构数量、人员数量和设备数量呈现出逐年增长的趋势,说明该行业需求不断增加、市场潜力巨大。第三方医学检测行业的空间分布不均衡,龙头企业金域医学、迪安诊断、艾迪康和达安基因约占据市场份额的 70%。第三方医学检测行业的工作岗位可以分为五类,其中检测检验类岗位需求最大,深圳月薪资水平中位数最高。本研究的一大亮点是发现新冠疫情对人才需求的影响具有有“滞后”效应,体现为:当月感染人数对下一个月薪资水平产生影响,这一效应在成都的检验科医师中体现最为明显。

综上,新冠疫情爆发后,随之而来的大量核酸检测工作使医学检测走进大众视野。随着“社会办医”的政策推动、检测技术更迭和国内市场需求的增加以及近年广大消费者健康意识的增强以及新型医学检测技术的创新发展,第三方医学检测行业发展迅猛,前景广阔。本研究认为第三方医学检测行业在未来将持续保持增长态势,成为一个具有巨大潜力的重要领域。

7 优势与局限性

本研究基于全面的数据来源和多种技术手段，采用了深入分析第三方医学检验机构在中国的发展情况以及人力需求的方法。这项研究为我们提供了深入了解中国医学检验行业的机会，尤其是第三方医学检验机构的发展与未来发展趋势。

首先，本研究的数据来源非常丰富，包括了《卫生统计年鉴》、Github、BOSS 等多个渠道，以及咨询行业人员使用 wind 等，使得数据来源更加全面、可靠。同时，研究采用了现代技术和传统方法相结合的方式，利用自然语言处理（NLP）技术和传统统计学方法进行深入分析，使得研究结果更加准确、全面、可靠。

其次，本研究针对第三方医学检验机构在中国的发展情况进行了深入的研究，包括数量、地域分布、业务领域、收入情况等多个方面。通过对这些方面的深入研究，本研究为我们提供了更加全面、深入的了解第三方医学检验机构的情况，以及未来发展的趋势。同时，研究还对第三方医学检验机构未来的人力需求进行了研究，提供了对相关行业从业者的发展规划和就业选择的参考。

然而，本研究也存在一些局限性。首先，数据来源和样本数量的限制可能会影响研究结果的准确性。其次，本研究采用的分析方法和技术虽然丰富多样，但可能存在一定的主观性和局限性。最后，本研究并未对第三方医学检验机构的质量和安全问题进行深入研究，这也是该领域的一个热点问题。

总体而言，本研究基于全面的数据来源和多种技术手段，深入研究了第三方医学检验机构在中国的发展情况和人力需求，对于了解该领域的现状和未来发展趋势具有重要的参考价值。然而，需要注意的是，本研究存在一定的局限性，需要结合其他相关研究和数据进行综合分析判断。

参考文献

- [1] 张琪, 张辉, 徐英春, 等. 北京市第三方医学检验机构发展现状调查[J]. 中华医院管理杂志, 2015(5): 389-391.
- [2] 张婉, 曹永彤, 王云亭. 第三方医学检验机构的市场作用及发展前景分析[J]. 中国医院, 2015(8): 27-28.
- [3] 邓勇. 第三方医学检验纳入医保综合考察报告[J]. 中国医院院长, 2021(3): 74-77.
- [4] 于韞珩. 医疗服务行业研究——第三方医学检测[Z]. 2019: 42-58.
- [5] 王俊利, 庞晓霞, 石凤, 等. 优化高职医学检验技术培养方案, 适配第三方独立实验室人才需求——以右江民族医学院为例[J]. 教育教学论坛, 2019(33): 251-252.
- [6] 毛源, 曹鹏, 潘飞, 等. 医学独立实验室检验技术人才培养现状及问题思考[J]. 中华临床实验室管理电子杂志, 2017, 5(03): 152-155.
- [7] 国务院办公厅关于印发全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015—2020 年)的通知_政府信息公开专栏[EB/OL]. [2023-03-15].
http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/30/content_9560.htm.
- [8] 国务院关于鼓励和引导民间投资健康发展的若干意见[EB/OL]. [2023-03-15].
http://www.gov.cn/zwgk/2010-05/13/content_1605218.htm.

- [9] 第三方医学检验行业专题报告：竞争改善利好龙头[EB/OL].
(2020-08-29)[2023-03-15].
<https://www.vzkoo.com/read/0f0a7db74701e9146e02ba6cfcbe49dc.html>.
- [10] 何英武. 检验医学的现状与发展趋势[J]. 当代医学, 2009, 15(27): 8-9.
- [11] 新浪新闻. 重磅!2021 年中国及 31 省市第三方医学诊断行业政策汇总及解读（全） 分级诊疗及新冠核酸检测为行业带来增长空间[EB/OL].[2023-03-15].
<https://finance.sina.cn/2021-10-25/detail-iktzscyy1618565.d.html>.
- [12] 2020 年第三方医学检测行业研究报告[EB/OL].[2023-03-15].
https://www.sohu.com/a/www.sohu.com/a/446207711_733114.
- [13] 实说尹力 - 四川省人民政府网站[EB/OL].[2023-03-15].
<https://www.sc.gov.cn/10462/10464/10797/2016/1/22/10366125.shtml>.

附录

访谈提纲

您好，我们是北京大学公共卫生学院的研究团队。感谢您在百忙之中参将我们的采访。本次访谈的目的是为了了解北京市第三方医学检验机构的设备和人员情况。本次访谈需要录音，信息仅为研究使用，并且将会对答案进行保密处理。感谢您的配合！

- 1.请介绍贵机构的现状和能力（包括人员配置、净资产、仪器设备和核酸检测能力等）。
- 2.请介绍贵机构的发展历史和状况（包括成立时间、发展速度、发展过程中的低谷、瓶颈和高峰，以及近年来（疫情期间）的发展情况）。
- 3.新冠疫情前后，贵机构在医学检验机构市场的地位有何变化？
- 4.新冠疫情期间，贵机构的检测业务受到了何种影响？并讨论疫情对公司人员配置和需求的影响。
- 5.新冠疫情后，贵机构有哪些新的规划和目标，以及在发展方向、业务拓展、人才市场趋势、人员招聘和绩效评估方面有何特别的方法和措施？